



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INTRODUCTION AU MODÈLE AQUACROP

THÉORIE



ITALIAN AGENCY
FOR DEVELOPMENT
COOPERATION

OBJECTIFS



1. Nécessité de modéliser la réponse du rendement des cultures à l'eau

Pourquoi avons-nous besoin d'un modèle?

2. Utilisation pratique et applications

Quelles sont les applications?

3. Schéma de calcul d'AquaCrop

Comment a-t-il été construit et comment fonctionne-t-il?

4. Limitations

Que peut-on simuler?

5. Données requises

Quelles données d'entrée sont requises?

OBJECTIFS



1. Nécessité de modéliser la réponse du rendement des cultures à l'eau

Pourquoi avons-nous besoin d'un modèle?

2. Utilisation pratique et applications

Quelles sont les applications?

3. Schéma de calcul d'AquaCrop

Comment a-t-il été construit et comment fonctionne-t-il?

4. Limitations

Que peut-on simuler?

5. Données requises

Quelles données d'entrée sont requises?

1. NÉCESSITÉ DE MODÉLISER LA RÉPONSE DU RENDEMENT À L'EAU



Objectif

Élaborer des lignes directrices pour améliorer la CWP

La gestion de l'eau agricole est une activité complexe

L'agriculteur doit prendre de nombreuses décisions
Comment pouvons-nous le soutenir?



Climat

(Précipitations, ETo , T^a)

Système d'irrigation

(Fréquence, quantité...)

Sol

(Capacité de rétention d'eau,
niveau de fertilité...)

Gestion

(Date de semis, fertilisation...)

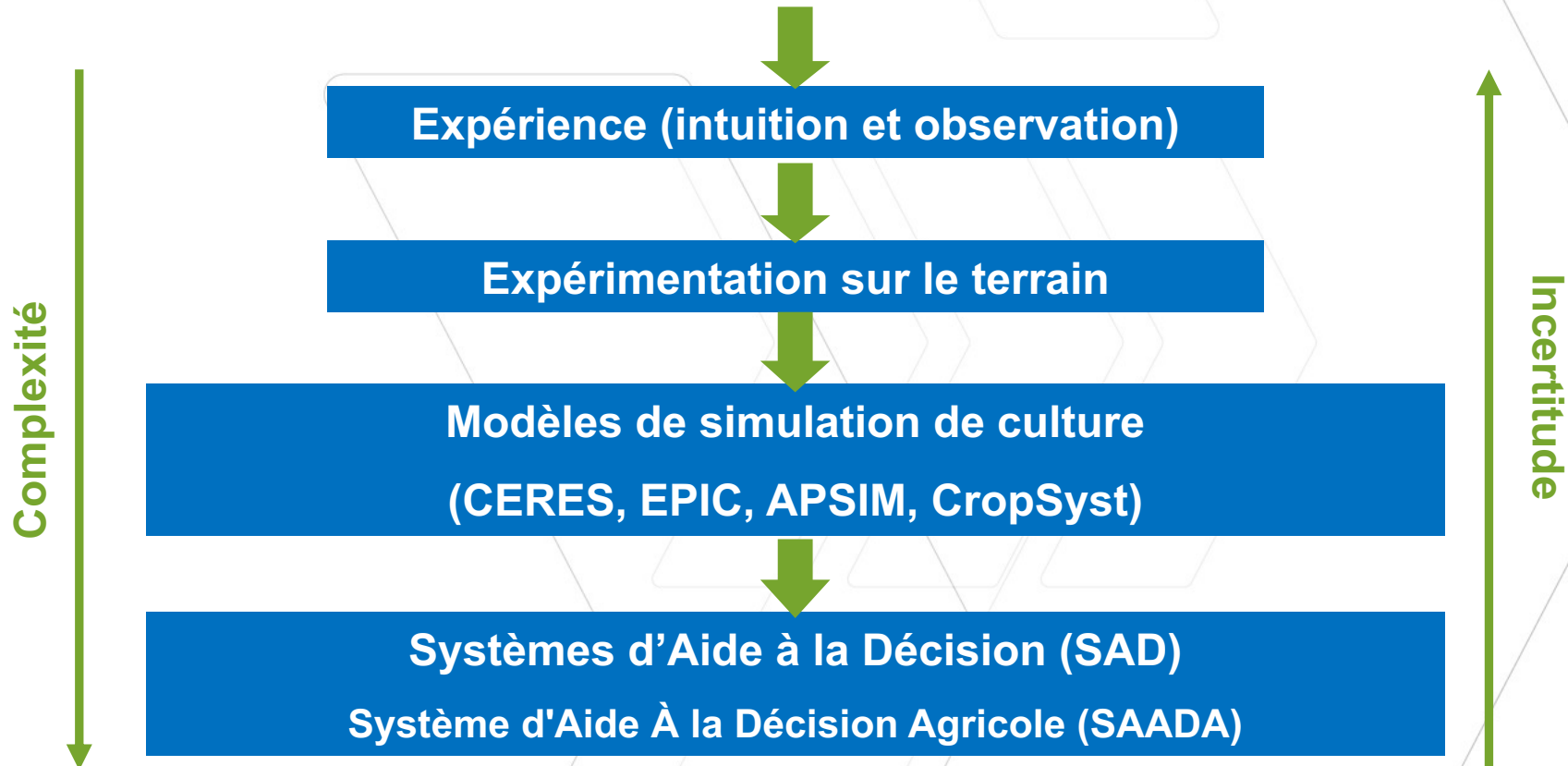
Culture

(Variété...)

1. NÉCESSITÉ DE MODÉLISER LA RÉPONSE DU RENDEMENT À L'EAU



La gestion des cultures et de l'eau est une activité complexe



1. NÉCESSITÉ DE MODÉLISER LA RÉPONSE DU RENDEMENT À L'EAU



La gestion des cultures et de l'eau est une activité complexe

Expérience (intuition et observation)

Expérimentation sur le terrain

Modèles de simulation de culture
(CERES, EPIC, APSIM, CropSyst)

Systemes d'Aide à la Décision (SAD)
Système d'Aide À la Décision Agricole (SAADA)

Complexité

Incertitude

1. NÉCESSITÉ DE MODÉLISER LA RÉPONSE DU RENDEMENT À L'EAU



Objectif

Élaborer des lignes directrices pour améliorer la CWP

Mener des expériences sur le terrain

pour évaluer la réponse du rendement de l'eau



Consommation de temps
et de ressources

Simulations avec un modèle

pour évaluer la réponse du rendement de l'eau



Calibrage et validation
requis

- ✓ Obtenir rapidement des stratégies de gestion prometteuses
- ✓ Tester des stratégies efficaces dans d'autres régions
- ✓ Formulation de lignes directrices

1. NÉCESSITÉ DE MODÉLISER LA RÉPONSE DU RENDEMENT À L'EAU



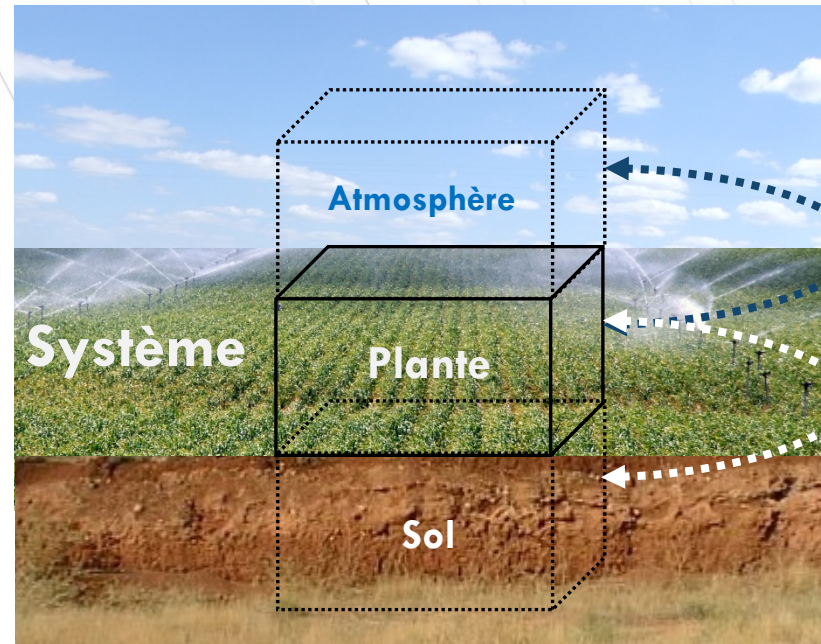
Qu'est-ce qu'un modèle?

Un modèle est une représentation simplifiée de la réalité

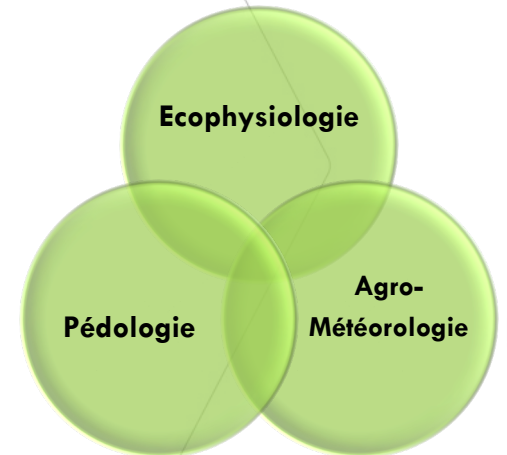
Par exemple, $F(x)$

$F(x) = (f_1(x), f_2(x), f_3(x), \dots)$

**UN MODÈLE DYNAMIQUE
DE SIMULATION DE
CULTURE**



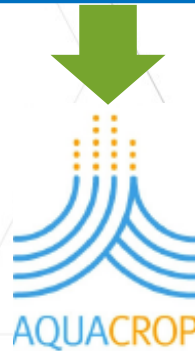
Interactions



1. NÉCESSITÉ DE MODÉLISER LA RÉPONSE DU RENDEMENT À L'EAU



Nécessité d'un modèle pour évaluer la réponse du rendement des cultures à l'eau



Modèle de productivité de l'eau

Empirique

+

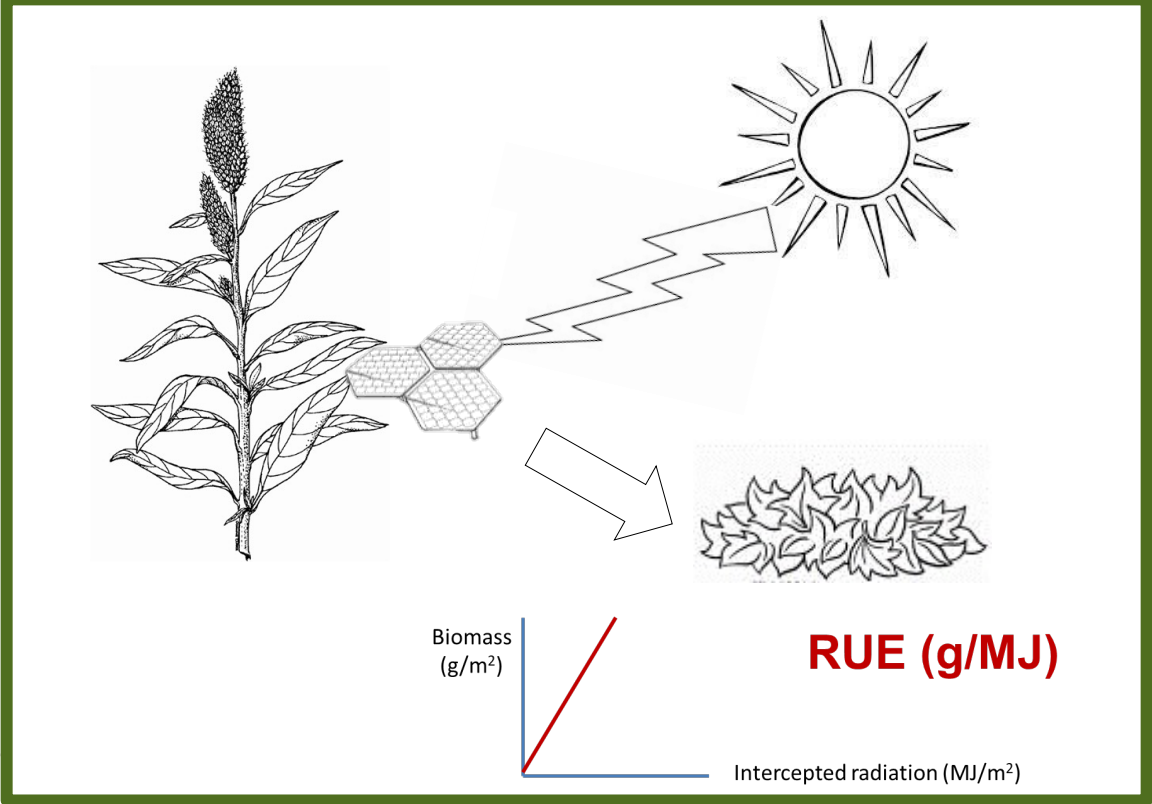
Mécaniste

1. NÉCESSITÉ DE MODÉLISER LA RÉPONSE DU RENDEMENT À L'EAU



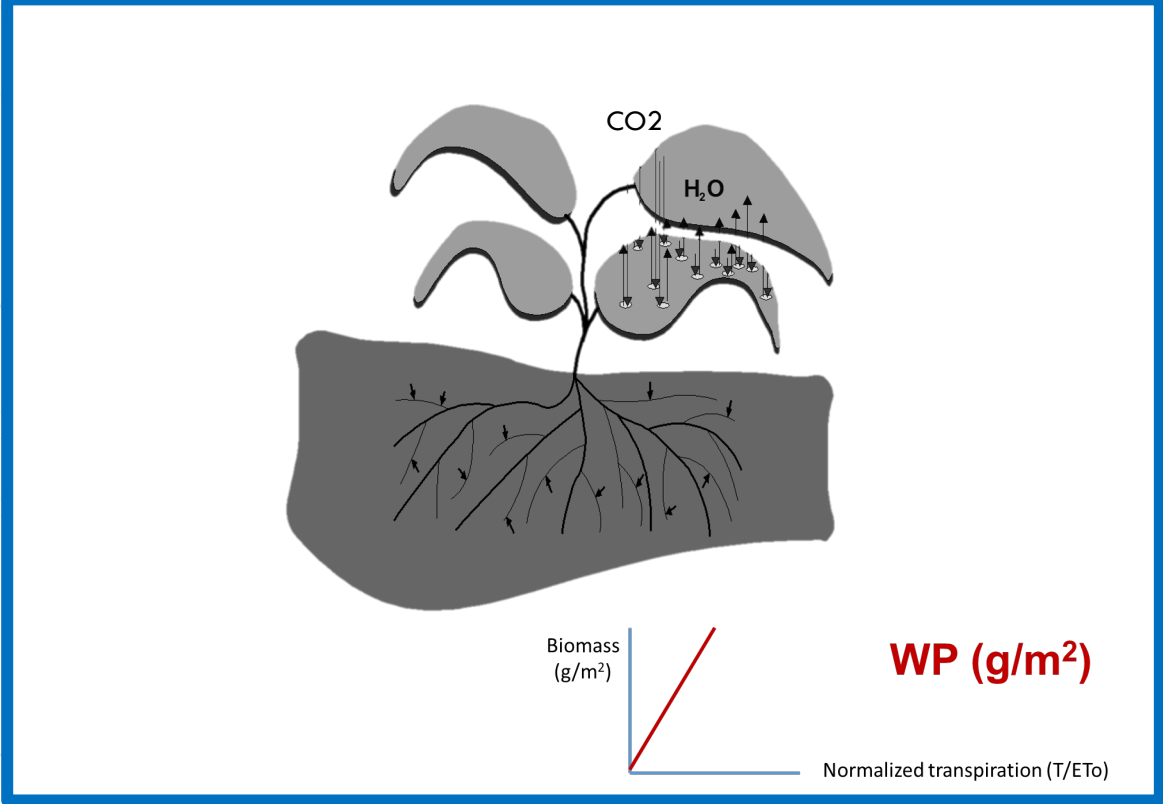
Deux approches

Biomasse = Rayonnement intercepté x RUE



Vs.

Biomasse = Transpiration x Productivité de l'eau



1. NÉCESSITÉ DE MODÉLISER LA RÉPONSE DU RENDEMENT À L'EAU



✓ Utilise un nombre relativement petit de paramètres

✓ Nécessite uniquement des entrées couramment disponibles

✓ Équilibre entre simplicité, précision et robustesse

Concepts généraux

Sur la base de:

- Processus de physiologie végétale
- Processus de bilan hydrique du sol

Il est largement applicable avec une précision acceptable

OBJECTIFS



1. Nécessité de modéliser la réponse du rendement des cultures à l'eau

Pourquoi avons-nous besoin d'un modèle?

2. Utilisation pratique et applications

Quelles sont les applications?

3. Schéma de calcul d'AquaCrop

Comment a-t-il été construit et comment fonctionne-t-il?

4. Limitations

Que peut-on simuler?

5. Données requises

Quelles données d'entrée sont requises?

2. UTILISATION PRATIQUE ET APPLICATIONS



INPUTS

Scénarios climatiques



Climat

Sélection de cultivars



Culture

Date de plantation

Densité de plantation



Managment

Gestion de l'irrigation

Gestion de la fertilisation



Sol



OUTPUTS

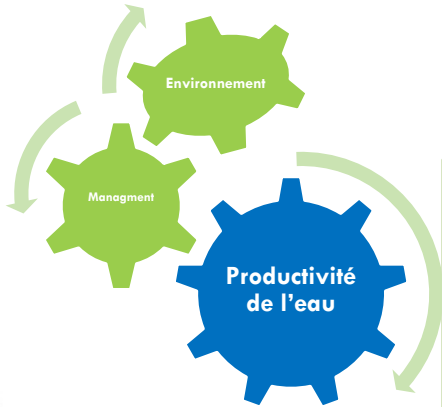
Rendement

Biomasse

Composants du bilan hydrique

Productivité de l'eau

2. APPLICATIONS PRATIQUES



Applications pratiques



- Analyse de l'écart de rendement (différences entre les rendements potentiels et réels)
- Évaluer l'impact des différentes pratiques de gestion des cultures et sur le terrain
- Élaborer des calendriers d'irrigation optimaux
- Formuler des stratégies d'irrigation dans des conditions de déficit hydrique
- Évaluer les réponses des cultures aux changements environnementaux



Fournir des lignes directrices et des recommandations aux agriculteurs

Outil d'aide à la décision pour les décideurs politiques

2. UTILISATION PRATIQUE ET APPLICATIONS



Diffusion d'AquaCrop en 10 ans

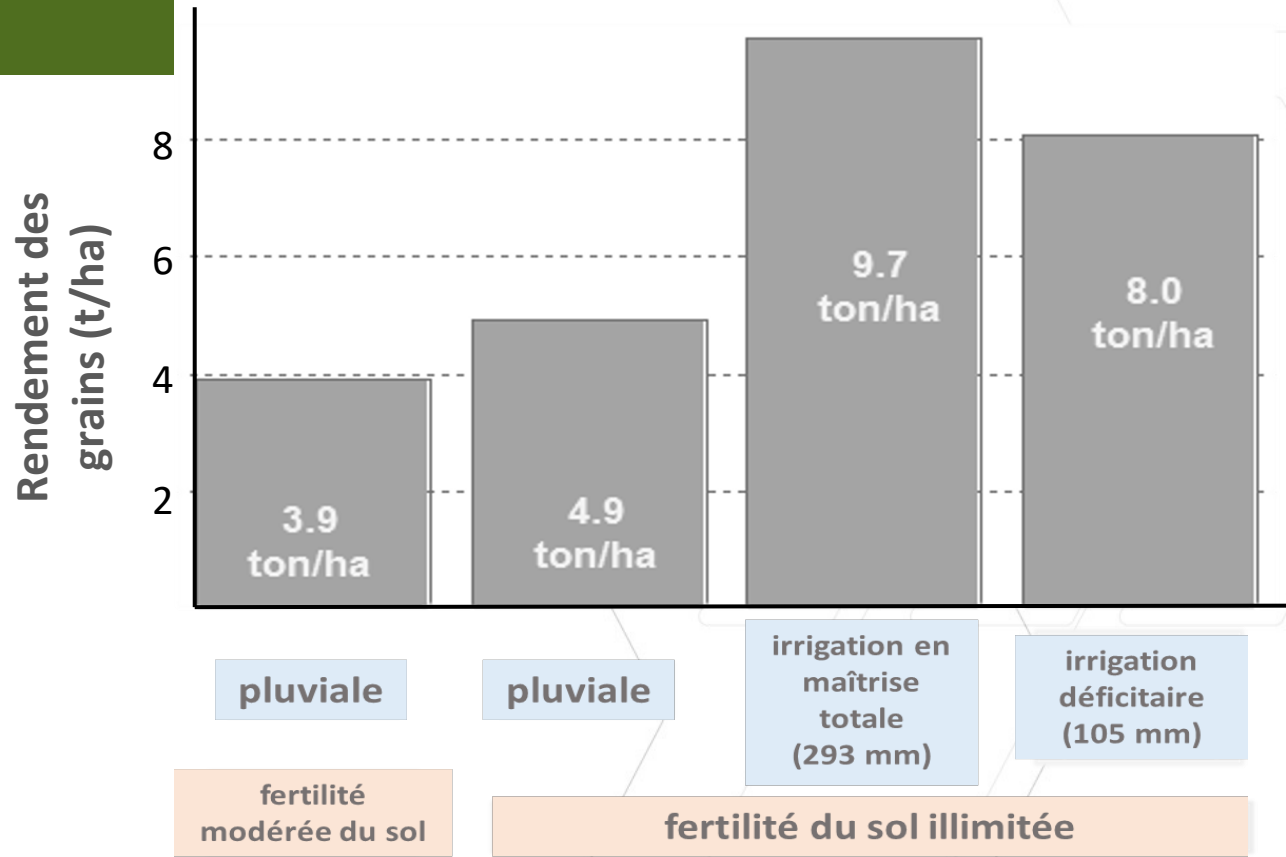
Environ 350 publications

Modèle mis en œuvre dans 63 pays

2. PRACTICAL USE AND APPLICATIONS



AquaCrop Simulations Blé (Tunis)



Par D. Raes

2. UTILISATION PRATIQUE ET APPLICATIONS

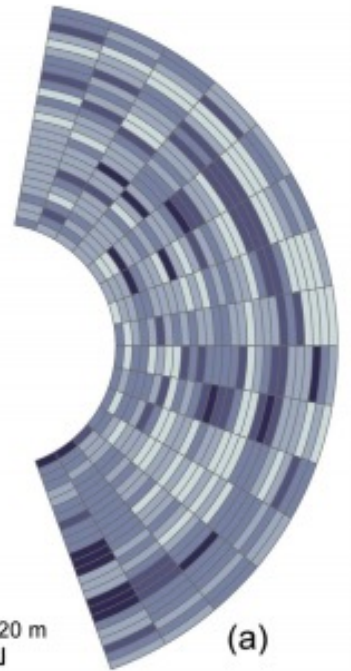
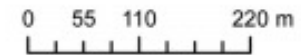
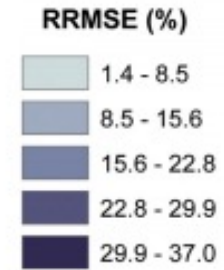


Au-delà des simulations ponctuelles



- AquaCrop lié à d'autres modèles:**
- AquaCrop + Modèle économique
 - AquaCrop + GIS
 - AquaCrop + Plateforme d'irrigation
 - AquaCrop + Modèle hydrologique

GeoSim + AquaCrop



Thorp and Bronson (2013)

2. UTILISATION PRATIQUE ET APPLICATIONS

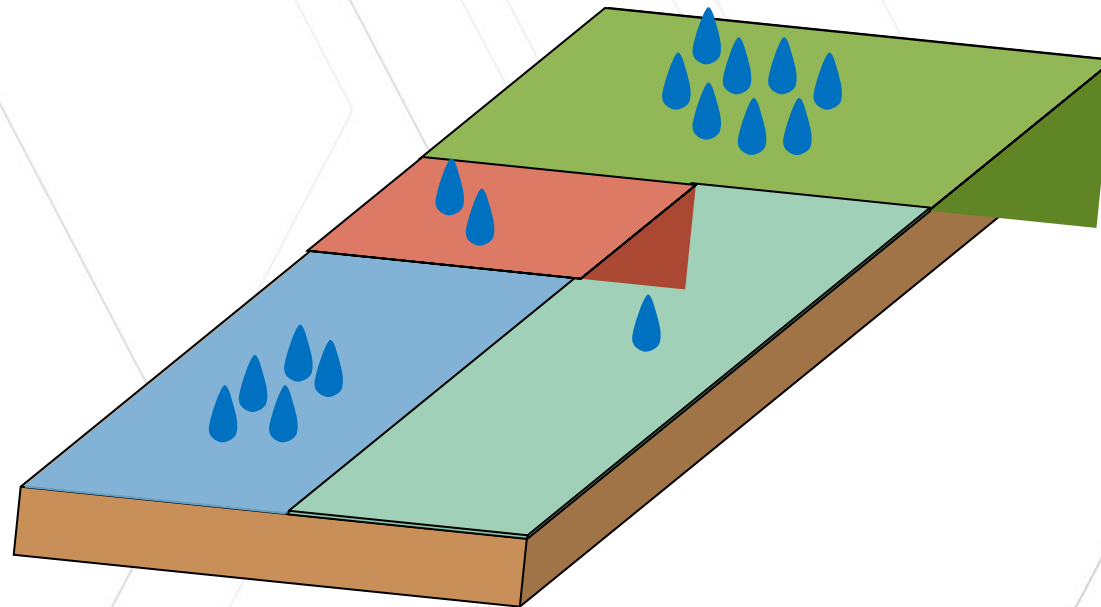
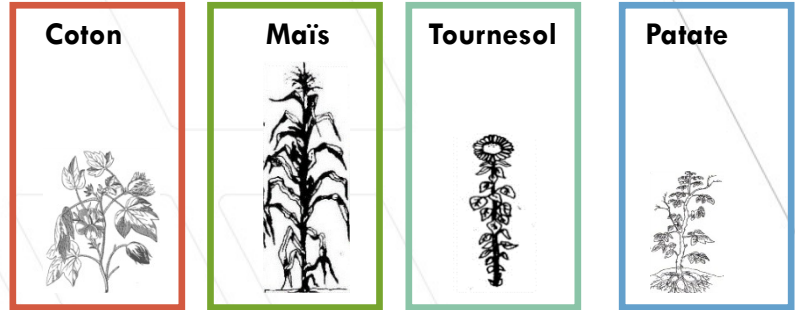


Objectif

Développer un modèle d'optimisation économique pré-saison conçu pour optimiser la gestion de l'eau d'irrigation et les modes de culture au niveau de la ferme

Périmètres Irrigué Genil-Cabra (Espagne)

Allocation de l'eau



OBJECTIFS



1. Nécessité de modéliser la réponse du rendement des cultures à l'eau

Pourquoi avons-nous besoin d'un modèle?

2. Utilisation pratique et applications

Quelles sont les applications?

3. Schéma de calcul d'AquaCrop

Comment a-t-il été construit et comment fonctionne-t-il?

4. Limitations

Que peut-on simuler?

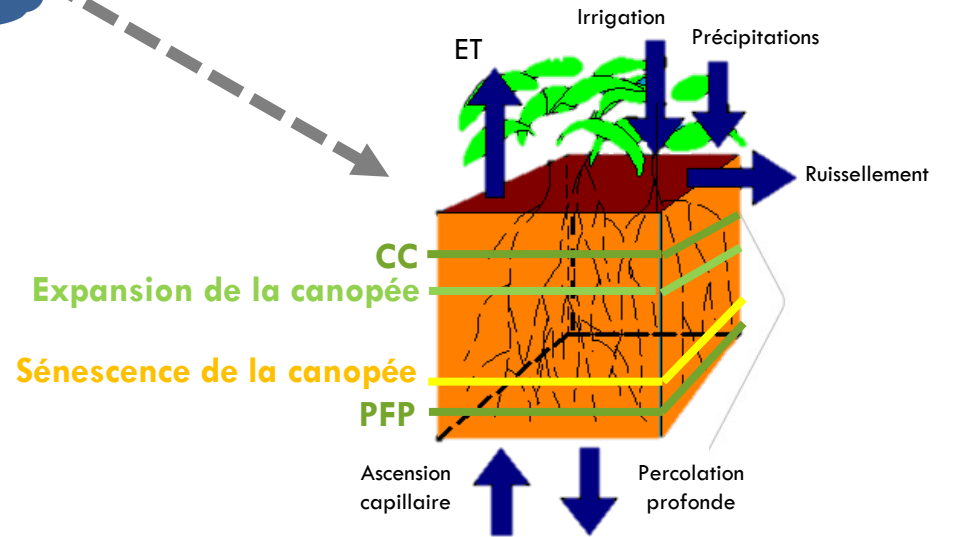
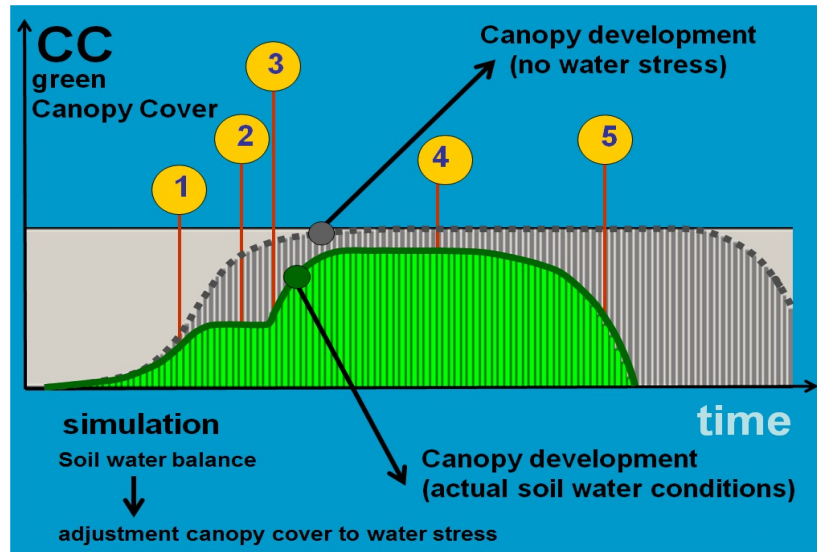
5. Données requises

Quelles données d'entrée sont requises?

3. SCHÉMA DE CALCUL D'AQUACROP



Développement des cultures



Expansion de la canopée

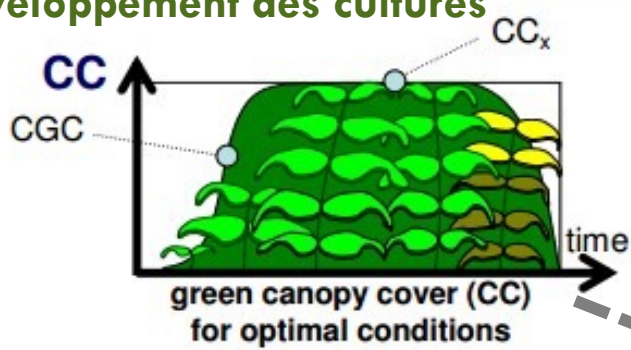
Sénescence de la canopée

PFP

3. SCHÉMA DE CALCUL D'AQUACROP



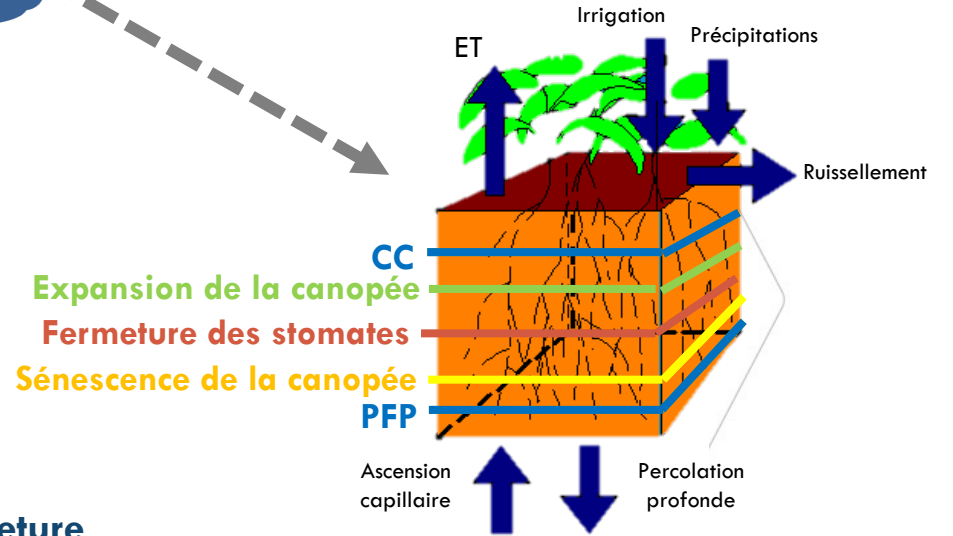
Développement des cultures



Transpiration



$$Tr = K_s \times K_{cTr} \times ETo$$



Fermeture des stomates

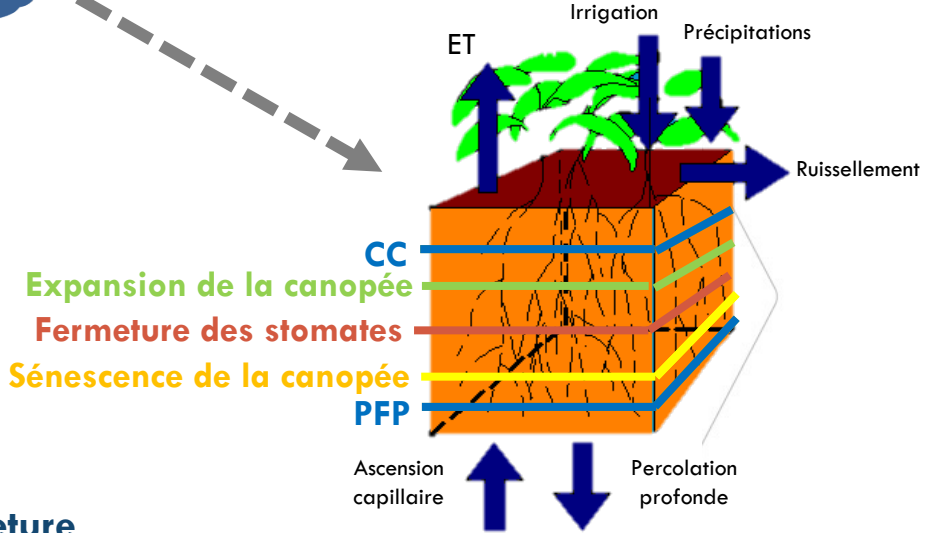
3. SCHÉMA DE CALCUL D'AQUACROP



Développement des cultures



$$Tr = K_s \times K_{cTr} \times ETo$$

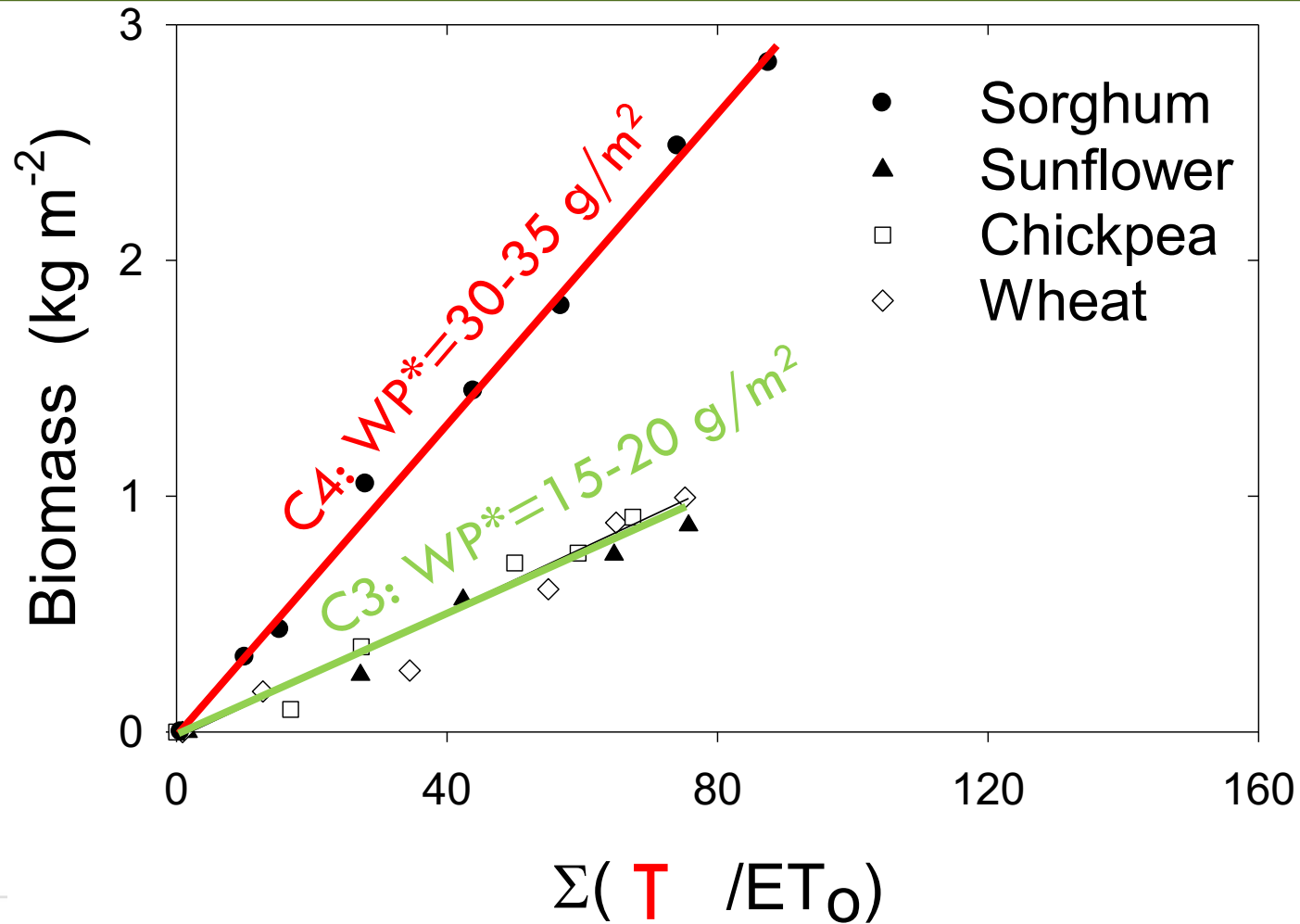


Fermeture des stomates



$$\text{Biomasse} = WP^* \times \sum (Tr/ETo)$$

3. SCHÉMA DE CALCUL D'AQUACROP



Steduto et al. (2007)

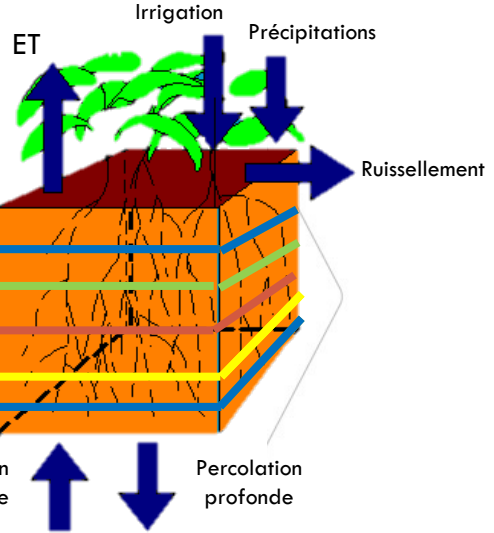
3. SCHÉMA DE CALCUL D'AQUACROP



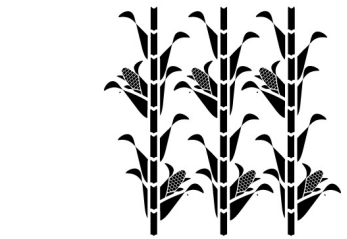
Développement des cultures



$$Tr = K_s \times K_{c_{Tr}} \times E_{To}$$



Fermeture des stomates



$$\text{Biomasse} = WP^* \times \sum (Tr/E_{To})$$

Indice de récolte



OBJECTIFS



1. Nécessité de modéliser la réponse du rendement des cultures à l'eau

Pourquoi avons-nous besoin d'un modèle?

2. Utilisation pratique et applications

Quelles sont les applications?

3. Schéma de calcul d'AquaCrop

Comment a-t-il été construit et comment fonctionne-t-il?

4. Limitations

Que peut-on simuler?

5. Données requises

Quelles données d'entrée sont requises?

4. LIMITATIONS

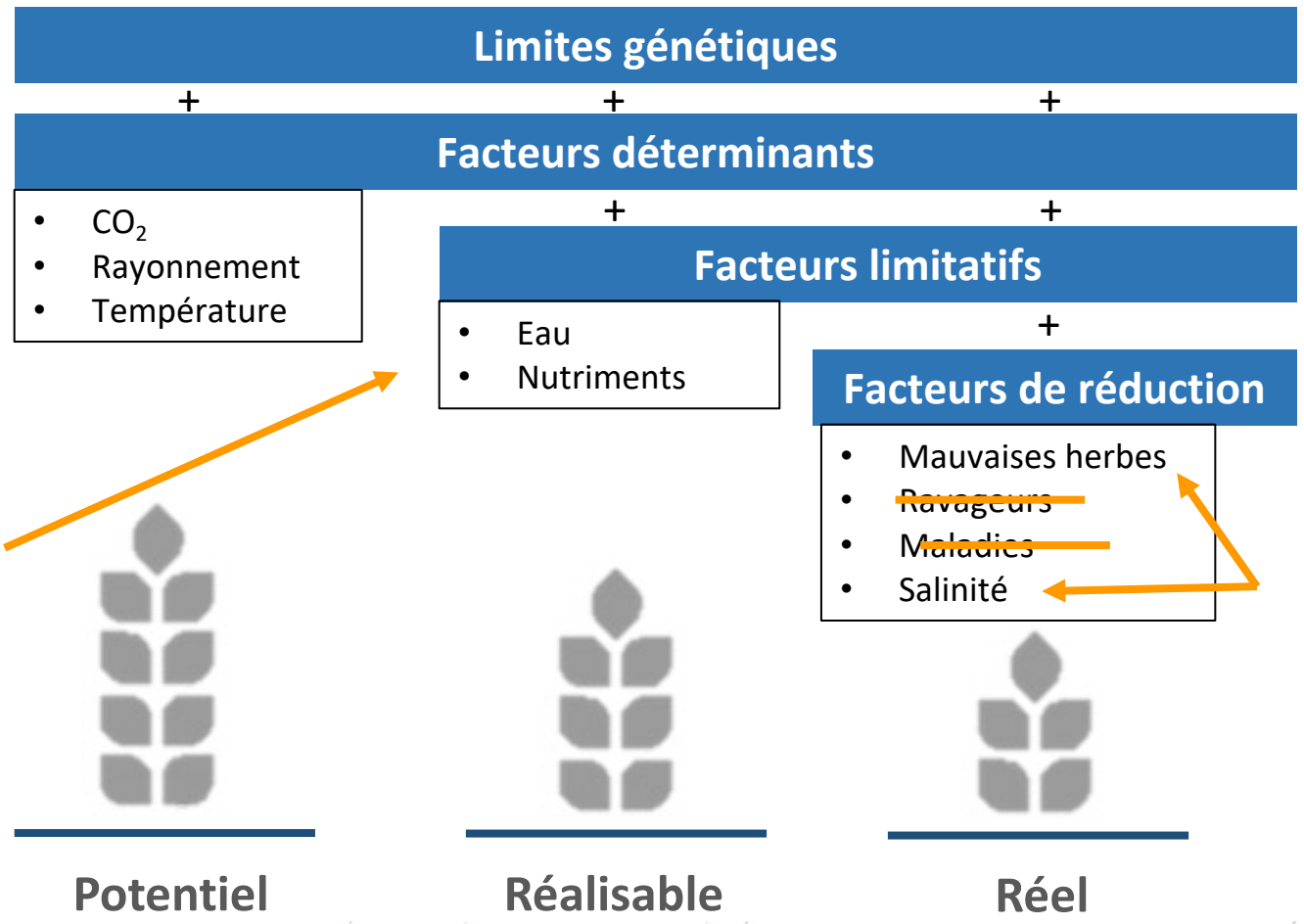


Niveaux de rendement



Pas d'équilibre nutritionnel

Besoin de calibrage local



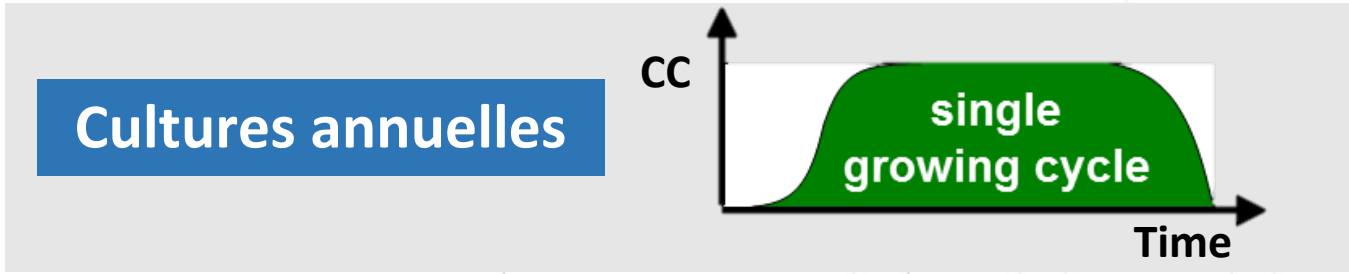
Quelques limitations
Besoin d'une évaluation plus grande

Adapted from: Van Ittersum et al. (2003)

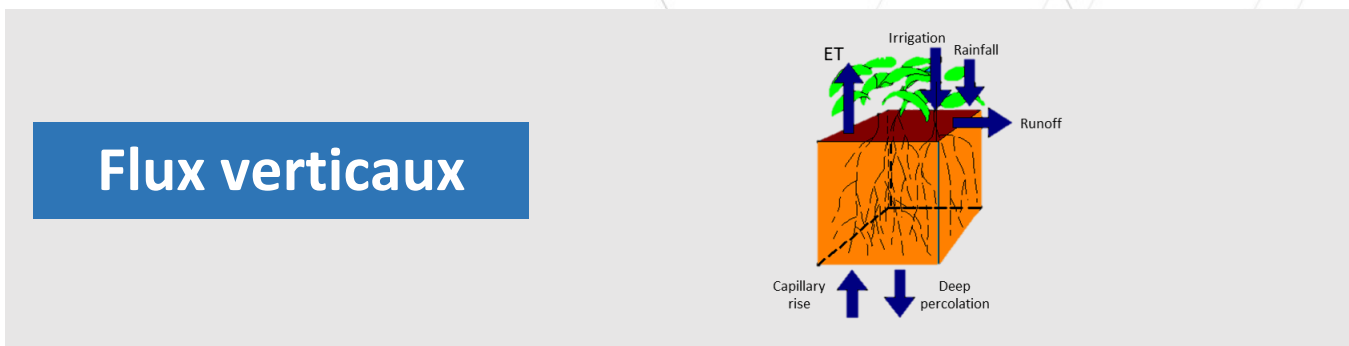
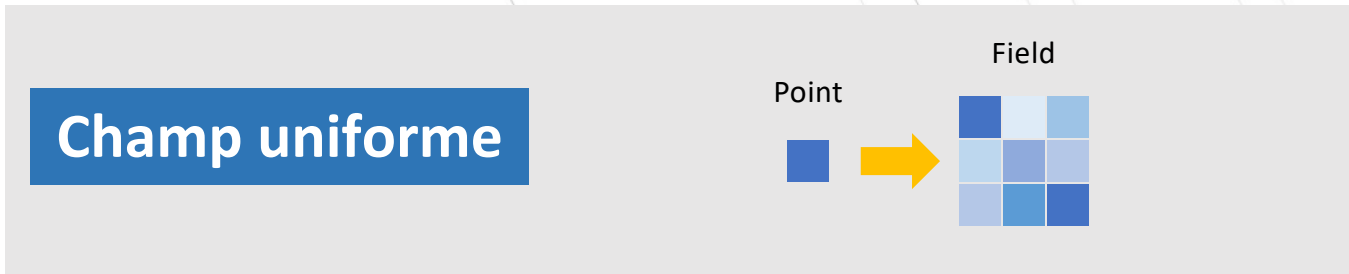
4. LIMITATIONS



Autres limitations



Fodder crops (Alfalfa)



OBJECTIFS



1. Nécessité de modéliser la réponse du rendement des cultures à l'eau

Pourquoi avons-nous besoin d'un modèle?

2. Utilisation pratique et applications

Quelles sont les applications?

3. Schéma de calcul d'AquaCrop

Comment a-t-il été construit et comment fonctionne-t-il?

4. Limitations

Que peut-on simuler?

5. Données requises

Quelles données d'entrée sont requises?


5. DONNÉES REQUISES




Menu principal

Environnement/Culture


Climat


 Climat (None) Spécifier les données climatiques lors de l'exécution d'AquaCrop

Culture


 Culture (DEFAULT.CRO) Cycle de croissance: Jour 1 après semis: 22 Mars - Maturité: 24 Juillet
culture générique
Jours calendaires


Gestion

 Irrigation (None) Culture pluviale


 Champ (None) Pas de gestion du champ spécifique


Sol


 Profil de sol (DEFAULT.SOL) sol limoneux profond


 Aquifère (None) pas de nappe peu profonde


Simulation


 1. Période Période de simulation: de 22 Mars - à 24 Juillet


 1 Conditions initiales (None) Profil de sol à la capacité au champ

 X Hors saison Période de simulation liée au cycle de croissance

 Projet (None) Pas de projet spécifique

 .22 Données terrain (None) Pas des données de terrain

 **Simuler** <<<

 **Fin de session**

5. DONNÉES REQUISES



Caractéristiques des
cultures

Description de
l'environnement

Données météorologiques

Caractéristiques du sol

Pratiques de gestion

Gestion de
champ

Gestion de
l'irrigation



Questions et Réponses